ÍNDICE

1. APRESENTAÇÃO

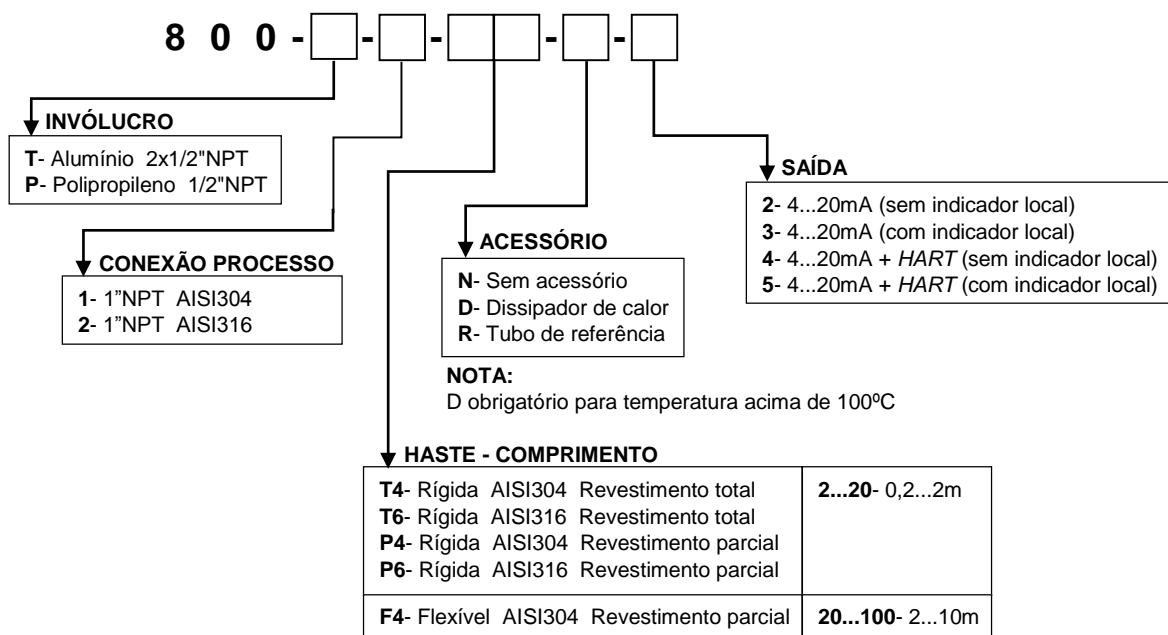
O transmissor de nível tipo capacitivo da Série 800 foi desenvolvido para a medição contínua do nível de líquidos, condutivos ou não, bem como de substâncias compostas de partículas sólidas que se encontram armazenados em tanques, reservatórios ou silos.

Utilizando o princípio da variação da capacitância para a medição do nível, o instrumento não apresenta partes móveis em contato com o meio que está sendo monitorado. A unidade eletrônica permite a indicação de volume ou peso por cálculos realizados em função do nível a ser controlado. Somente uma haste rígida (ou flexível, dependendo da versão) estará inserida ao processo. Versões para altas temperaturas, com comunicação *Hart* ou com a presença de módulo indicador são algumas das opções de especificação que o transmissor apresenta, permitindo o seu uso nas mais variadas aplicações e nos mais diversos materiais como água, produtos químicos, óleos, grãos, entre outros.

2. PRINCÍPIO DE FUNCIONAMENTO

O transmissor de nível da Série 800 utiliza o efeito da variação de capacitância para monitorar o nível de um produto no interior de um tanque, por exemplo. Basicamente, a haste do transmissor e a parede lateral do tanque (ou um tubo de referência no caso do tanque ser fabricado em material sintético) atuam como as placas de um capacitor. O ar presente no tanque, o revestimento da haste (total ou parcial) e o produto monitorado atuam como o material dielétrico (presente entre as placas do capacitor).

Com o tanque vazio, o ar é o único material dielétrico existente e, neste caso, a capacitância será C0. À medida que o tanque é preenchido com determinado produto, o ar vai sendo substituído por este material (cuja constante dielétrica é maior que a do ar) e provocando a alteração do valor da constante dielétrica resultante da combinação ar-produto. Conseqüentemente, a capacitância entre a haste e a parede do tanque (ou tubo de referência) é modificada. Um circuito eletrônico microprocessado localizado no interior do invólucro analisa esta variação de capacitância e converte tal informação em um valor proporcional ao nível do produto no tanque. Finalmente, esta informação é disponibilizada através de sua saída analógica de 4-20 mA a dois fios, ou através do módulo indicador (se disponível).

3. ESPECIFICAÇÃO

4. DADOS TÉCNICOS

MODELO		RÍGIDO	FLEXÍVEL
Invólucro	Material	Aluminio Fundido / Polipropileno	
	Grau de proteção	IP65 (NEMA4)	
	Temperatura ambiente	-25...+70ºC	
Alimentação		12...36VCC (máx. 22mA)	
Consumo		48...800mW	
Conexão elétrica	Invólucro em alumínio	2x rosca 1/2"NPT(F)	
	Invólucro em polipropileno	1x rosca 1/2"NPT(F)	
Faixa de Medição (configuração via botões)		0,2... 3m	3... 20m

Eletrodo	Material	AISI 304 / AISI 316	AISI 304
	Revestimento	PTFE (total ou parcial)	PTFE (parcial)
	Resistência mecânica	-	Máximo 10kN
Processo	Conexão	Rosca 1" NPT**(*)**	
	Temperatura	Padrão: -30... 120 ºC / Alta temperatura: -30... 180ºC	
	Pressão	0...7 bar (a 25 ºC)	
Saída	Analógica	4...20mA a 2 fios, isolado, protegido contra surtos de tensão	
		Carga admissível: $R_{t\ Max} = (U_t - 11,4)/0,02A$	
	Digital	Comunicação *HART* (é necessário 1 resistor terminal de 250ohm)	
Capacitância	Range	0pF...5nF	
	Capacidade de transmissão	10pF ou 10%	
	Saturação	Aproximadamente 600pF/m	Aproximadamente 200pF/m
Amortecimento (em segundos)		0, 3, 6, 10, 30, 60, 100 ou 300 (ajustável)	
Precisão		±0,3% da faixa nominal	
Indicação de Falha		LEDs (COM e VALID) da unidade eletrônica e saída de corrente (3,8 ou 22mA) pela programação	
Módulo Indicador (Display)	Invólucro	Plástico PBT reforçado com fibra de vidro, resistente à chama	
	Indicação	6 dígitos LCD, unidades de engenharia e *bargraph*	
	Temperatura	-25...+70ºC	
Acessórios	Dissipador de calor	Em alumínio (6 aletas de resfriamento)	
	Tubo de referência	Em AISI 304/316 (de acordo com o modelo especificado)	

(*) Demais, sob consulta.

5. DESENHO DIMENSIONAL

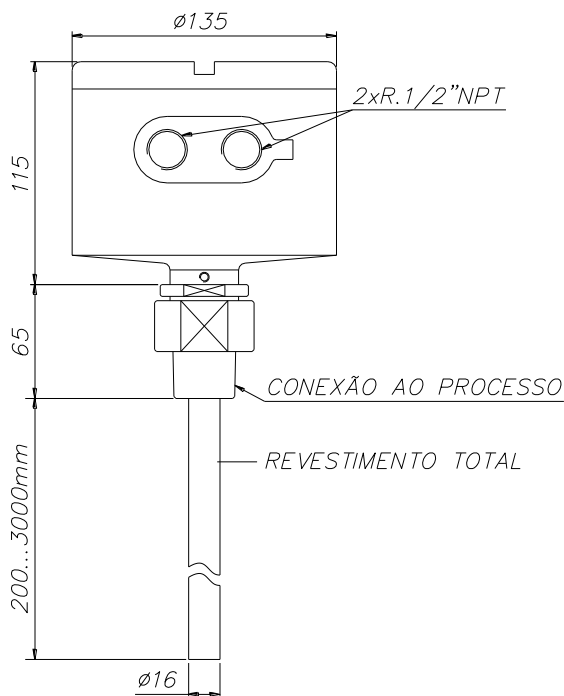



Fig. 5.1 – Invólucro em alumínio

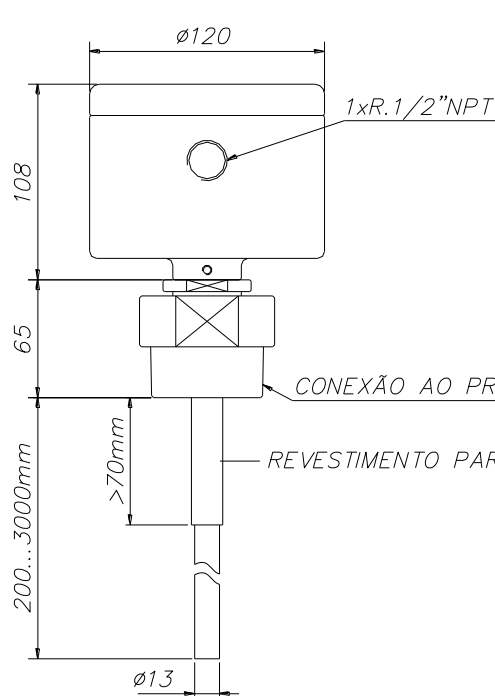



Fig. 5.2 – Invólucro em polipropileno

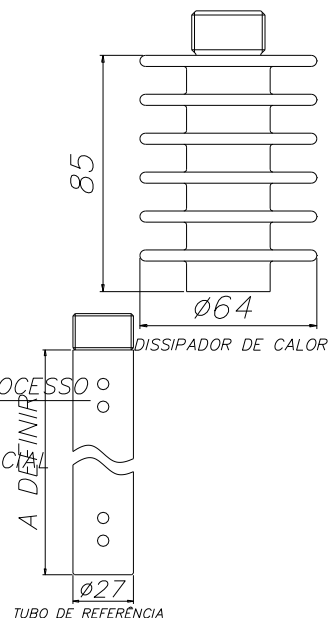



Fig. 5.3 – Acessórios

6. INSTALAÇÃO

O SISTEMA DE ALIMENTAÇÃO DEVE ESTAR DESLIGADO NO MOMENTO DA INSTALAÇÃO.

Recomendações:

- Antes de efetuar qualquer serviço, utilize o equipamento de proteção individual adequado. O transmissor deve ser instalado no topo do tanque por meio de sua conexão ao processo.
- Este ponto de instalação não pode estar próximo de bocais, obstruções internas (vigas, tubulações, etc.).
- Certifique-se de que haja espaço livre para a instalação, respeitando um bom alinhamento da haste perpendicularmente ao fundo do tanque, que deverá estar devidamente aterrado.
- A incidência de produtos sobre a haste (durante o enchimento ou limpeza) pode causar medição incorreta. Evite a instalação na região próxima a esta situação.
- O revestimento da haste é sensível e não pode sofrer danos (riscos profundos, choque mecânico, fissura, etc.).
- Em tanque pressurizado, certifique-se de que a vedação esteja satisfatória de modo a evitar vazamento.
- Em tanque metálico, é importante o contato da conexão direto, sem o uso de material isolante.
- Em tanque de material sintético (não condutivo) será necessária a instalação de uma haste de referência, que deverá, por sua vez, estar próxima e paralela à haste do transmissor.
- Tenha cuidado durante o manuseio. O transmissor não deve sofrer queda e não pode ser forçado fisicamente. Utilize uma ferramenta adequada e concentre o esforço somente no chanfro da conexão.
- Para locais onde não há abrigo, recomenda-se a colocação de uma cobertura (Fig. 6.1) sobre o invólucro, de modo a evitar a condensação ou um aquecimento excessivo em seu interior, que certamente causará danos à unidade eletrônica. Além disso, a tampa do invólucro e sua conexão elétrica devem estar bem fixadas, de modo a evitar infiltração de água ou umidade.

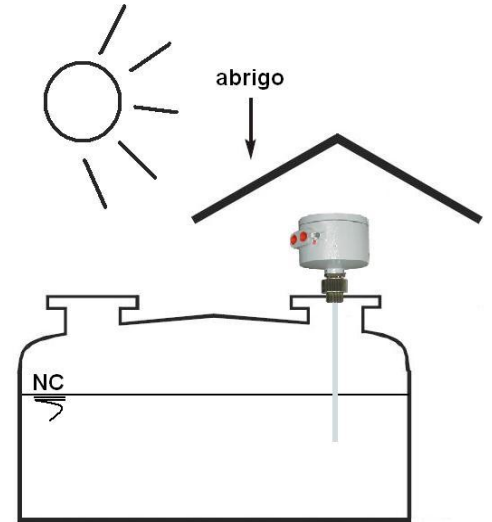



Fig. 6.1 – Cobertura (*Sunshade*)

.NUNCA INSTALE A HASTE SEM REVESTIMENTO ENCOSTADA NA PARTE INTERNA DE TANQUES METÁLICOS.
.A HASTE SEM REVESTIMENTO É PARA APLICAÇÕES EM PRODUTOS ISOLANTES, JAMAIS UTILIZE PARA LIQUIDOS CONDUTIVOS.
.O PRODUTO A SER MEDIDO NÃO PODE SOFRER GRANDES VARIAÇÕES (+/- 10%) DE CONDUTIVIDADE OU CAPACITÂNCIA.
.A HASTE COM REVESTIMENTO É PARA APLICAÇÕES COM PRODUTOS CONDUTIVOS, PORTANTO NÃO PODE SOFRER INCRUSTAÇÃO .
.PARA APLICAÇÕES EM TANQUES DE MATERIAIS ISOLANTES, É IMPRECINDÍVEL A UTILIZAÇÃO DE HASTE OU PLACA DE ATERRAMENTO .

7. LIGAÇÕES ELÉTRICAS

QUALQUER LIGAÇÃO ELÉTRICA DEVE SER FEITA COM O EQUIPAMENTO DESENERGIZADO.

Recomendações:

- A alimentação deve vir de uma rede própria para a instrumentação. Uma fonte estabilizada, desde que respeite a tensão especificada, pode ser interligada ao transmissor. (Consulte a Nivetec)
- Remova a tampa do invólucro e o módulo indicador (se houver) para que os terminais possam ser acessados.
- Observe com atenção os terminais de ligação, conforme Fig.7.1.
- Utilize cabos com seção transversal entre 0,5 e 1,5mm².
- A carga máxima admissível pode ser encontrada no item 4 deste manual (Dados Técnicos).
- É extremamente importante certificar-se de que o cabo permaneça vedado na conexão elétrica do invólucro. Para isso, utilize prensa-cabo ou eletroduto adequados.
- Lembre-se de que para tanque metálico, o mesmo deverá estar aterrado para evitar eletricidade estática, que pode danificar os componentes internos da unidade eletrônica.
- Efetue a ligação a dois fios de acordo com a Fig.7.2.
- Após a conexão dos cabos e a realização da programação, recoloque a tampa do invólucro em sua posição original. Certifique os pontos de vedação contra entrada de água ou umidade.

CERTIFIQUE-SE DE QUE O CABO PERMANEÇA VEDADO NA CONEXÃO ELÉTRICA DO INVÓLUCRO.
PARA ISSO, UTILIZE PRENSA-CABO OU ELETRODUTO ADEQUADOS.

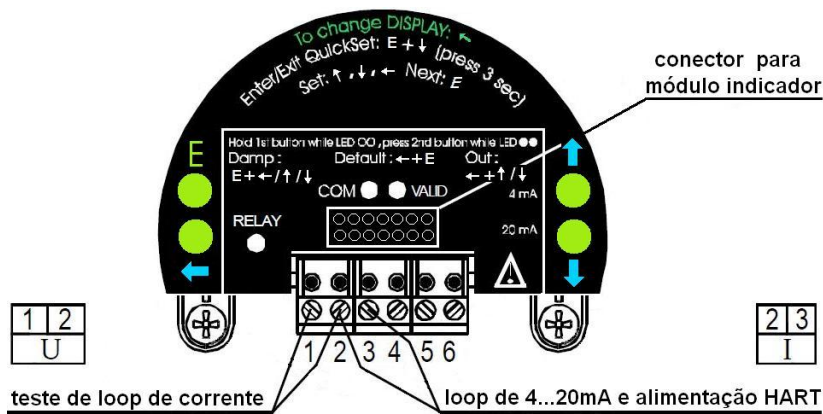



Fig. 7.1 – Terminais de ligação

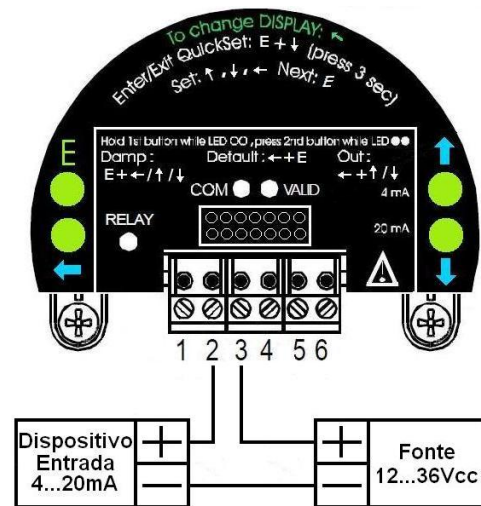



Fig. 7.2 – Ligação a dois fios.

8. CONFIGURAÇÃO / PROGRAMAÇÃO

O transmissor de nível capacitivo Série 800 necessita ser configurado em campo para a obtenção da melhor performance. Basicamente, dois pontos diferentes de nível são necessários: um correspondente a 0% (tanque vazio) e outro a 100% (tanque cheio). Esta configuração também corresponde ao ajuste da saída analógica de 4...20 mA.

Em determinadas situações o processo não permite atingir-se os pontos de tanque vazio ou cheio. Nestes casos, o transmissor pode ser configurado indiretamente utilizando-se níveis intermediários como, por exemplo, 15% e 80%. Porém, para obter-se a melhor precisão, é altamente recomendável que a toda configuração seja efetuada utilizando-se os níveis correspondentes a 0% e 100%.

A configuração pode ser efetuada de duas maneiras:

 O INSTRUMENTO DEVE SER INSTALADO E CALIBRADO NO PROCESSO ONDE IRÁ MEDIR.

 A CALIBRAÇÃO DE “ZERO” E “SPAM” DEVE SER FEITA UTILIZANDO O FLUÍDO QUE SERÁ MEDIDO.

 JAMAIS FAÇA A CALIBRAÇÃO PARCIAL DO INSTRUMENTO, FAÇA SEMPRE UTILIZANDO “ZERO” (0%) E “SPAM” (100%).

- **Programação sem o módulo indicador (item 8.1):**

O transmissor é totalmente operável sem o módulo indicador. Parâmetros básicos, tais como ajuste do sinal de 4...20mA, indicação de falha por meio da saída de corrente e tempo de amortecimento, podem ser configurados.

- **Programação com o módulo indicador (item 8.2):**

Utilizando o módulo indicador, a configuração pode ser efetuada de duas maneiras:

- *QUICKSET*: Programação rápida, onde quatro parâmetros básicos são efetuados com o auxílio do módulo indicador. Esta opção permite apenas que os valores de nível sejam mostrados em percentual (%).
- *Programação Completa*: Todos os parâmetros podem ser acessados: configuração do range de medição, saída analógica, otimização de funcionamento, cálculo/indicação de volume com seleção de formatos de tanques pré-armazenados na memória, linearização de 32 pontos, entre outros. Esta opção permite que os valores sejam mostrados de acordo com as unidades de engenharia selecionadas pelo usuário.

IMPORTANTE: Durante a execução da configuração, o transmissor estará medindo conforme os parâmetros anteriores aos ajustes. As novas alterações somente terão validade no momento em que ocorrer o retorno ao Modo de Medição.

Caso o transmissor seja esquecido no Modo Programação por algum engano, automaticamente após 30 minutos ele retornará ao Modo de Medição e seu funcionamento será baseado nos parâmetros configurados na última programação.

Configuração Padrão de Fábrica :

- Sinal de 4 mA: associados ao valor de capacitância 0% (nível mínimo)
- Sinal de 20 mA: associados ao valor de capacitância de 100% (nível máximo)
- Indicação de falha através da saída de corrente fixa: 22mA
- Amortecimento: 10 seg.
- Bargraph do módulo indicador: proporcional ao valor de capacitância (percentual)

Nota: o ajuste do sinal de 4...20mA é essencial durante a configuração.

8.1. PROGRAMAÇÃO SEM O MÓDULO INDICADOR

Características deste modo de programação:

- Associação "direta" do sinal de 4 mA ao nível mínimo (0%)
- Associação "direta" do sinal de 20 mA ao nível máximo (100%)
- Associação "indireta" do sinal de 4 mA ao nível mínimo (0%) através de um ponto intermediário
- Associação "indireta" do sinal de 20 mA ao nível máximo (100%) através de um ponto intermediário
- Indicação de falha através da saída de corrente: 3,8 ou 22mA
- Amortecimento: 3, 10 ou 60 seg.
- Reset para a configuração original de fábrica

Nota: A saída de corrente pode ser invertida, ou seja, o sinal de 4 mA associado ao nível máximo e o sinal de 20 mA ao nível mínimo.

Programação:

Nas tabelas a seguir estão descritas as etapas necessárias para a programação do transmissor sem o uso do módulo indicador. Efetue a programação conforme a seqüência de botões a serem pressionadas e observe o estado dos LEDs.

Legenda:

● = LED aceso ○ = LED apagado ◐ = LED piscando ◐ ◑ = LEDs piscando alternadamente ⊗ Não importa

Associação "direta" de 4 mA ao nível mínimo, 0% (ou nível máximo, no caso de operação invertida)

O tanque deverá estar com a quantidade de material equivalente ao nível mínimo (ou máximo).

Etapas	Indicação do LED após cada etapa
1) Aperte e mantenha o botão ⊖ pressionado.	○○ = O transmissor encontra-se no Modo Programação
2) Aperte em seguida o botão ⊕ mantendo ambos pressionados.	●● = Associa o valor de 4mA com o nível existente no tanque
3) Solte os botões.	○○ = Programação efetuada com sucesso

Associação "direta" de 20 mA ao nível máximo, 100% (ou nível mínimo, no caso de operação invertida)

O tanque deverá estar com a quantidade de material equivalente ao nível máximo (ou mínimo).

Etapas	Indicação do LED após cada etapa
1) Aperte e mantenha o botão ⊖ pressionado.	○○ = O transmissor encontra-se no Modo Programação
2) Aperte em seguida o botão ⊕ mantendo ambos pressionados.	●● = Associa o valor de 20mA com o nível existente no tanque
3) Solte os botões.	○○ = Programação efetuada com sucesso

Para efetuar a associação do sinal de modo indireto será necessário inserir um medidor de corrente ,na escala de mA, nos terminais do transmissor, conforme descrito no item 7. Supondo que o tanque esteja com 15% do nível, será necessário efetuar o cálculo para encontrar o valor correspondente à saída de corrente. No caso:

(16 mA * 0,15) + 4 mA = 6,4 mA (valor correspondente a 15% de nível).

Apertando os botões ⊕e/ou ⊖do transmissor, ajuste a saída de corrente até que o valor lido no medidor de corrente seja igual ao encontrado através do cálculo acima.

IMPORTANTE: para uma maior precisão da medição, será obrigatória a execução da configuração de corrente considerando os níveis mínimo e máximo reais (mostrados anteriormente).

Associação "indireta" de 4 mA ao nível mínimo, 0% com o tanque parcialmente cheio

Etapas	Indicação do LED após cada etapa
1) Aperte e mantenha o botão ⊖ pressionado.	○○ = O transmissor encontra-se no Modo Programação
2) Aperte em seguida o botão Ⓔ mantendo ambos pressionados. Solte-os em seguida.	◐● = Programação de 4 mA
3) Utilize os botões ⊕ e ⊖ para ajustar o valor de corrente para o valor calculado.	◐● = Programação de 4 mA
4) Aperte Ⓔ para salvar ou ⊖ para retornar ao valor de 4 mA.	●● = Programação de 4 mA
5) Solte os botões.	○○ = Programação efetuada com sucesso

Associação "indireta" de 20 mA ao nível máximo, 100% com o tanque parcialmente cheio

Etapas	Indicação do LED após cada etapa
1) Aperte e mantenha o botão ⊖ pressionado.	○○ = O transmissor encontra-se no Modo Programação
2) Aperte em seguida o botão Ⓔ mantendo ambos pressionados. Solte-os em seguida.	◐● = Programação de 20 mA

3) Utilize os botões ⇧ e ⇩ para ajustar o valor de corrente para o valor calculado.	◐● = Programação de 20 mA
4) Aperte Ⓔ para salvar ou ⇦ para retornar ao valor de 20 mA.	●● = Programação de 20 mA
5) Solte os botões.	○○ = Programação efetuada com sucesso

Indicação de falha através da saída de corrente

Na ocorrência de uma falha na medição, a saída de corrente poderá assumir o valor de 3,8 ou 22 mA.

Etapas		Indicação do LED após cada etapa
1) Aperte e mantenha o botão ⇩ pressionado		○○ = O transmissor encontra-se no Modo Programação
2) Aperte em seguida um dos botões ao lado conforme o valor desejado, mantendo o botão ⇧ pressionado.	Ⓔ	●● = 3,8 mA
	⇦	●● = 22 mA
3) Solte os botões.		○○ = Programação efetuada com sucesso

Amortecimento

Etapas		Indicação do LED após cada etapa
1) Aperte e mantenha o botão Ⓔ pressionadao.		○○ = O transmissor encontra-se no Modo Programação
2) Aperte em seguida um dos botões ao lado conforme o valor desejado, mantendo-o pressionado.	⇦	●● = 3 seg.
	⇧	●● = 10 seg.
	⇩	●● = 60 seg.
3) Solte os botões.		○○ = Programação efetuada com sucesso

Reset para a configuração original de fábrica

Etapas	Indicação do LED após cada etapa
1) Aperte e mantenha o botão ⇦ pressionado.	○○ = O transmissor encontra-se no Modo Programação
2) Aperte e mantenha o botão Ⓔ pressionado.	●● = Carregando a configuração original de fábrica.

Indicações dos LEDs durante a programação

Etapa	Indicação do LED	Correção
Qualquer tentativa de programação	◐● = Piscando duas vezes = superfície do material não está estável	Aguarde a superfície estabilizar
	◐● = Piscando três vezes = acesso não permitido.	Somente com o módulo indicador (veja o parâmetro **P99**)
	◐● = Piscando quatro vezes = transmissor não está no modo padrão.	Somente com o módulo indicador (veja o parâmetro **P01**)

8.2. PROGRAMAÇÃO COM O MÓDULO INDICADOR

O transmissor de nível capacitivo Série 800 necessita ser ajustado ao processo através da programação de determinados parâmetros. O módulo indicador permite visualizar os valores e efetuar tais ajustes de duas maneiras distintas:

a) *QUICKSET* - Configuração Rápida (item 8.2.1.)

Programação rápida de 4 parâmetros básicos do transmissor, de modo similar à configuração sem o uso do módulo indicador, porém auxiliado pelo display do indicador. Os valores medidos podem somente ser mostrados como percentual.

- Associação do sinal de 4 mA ao nível mínimo (0%)
- Associação do sinal de 20 mA ao nível máximo (100%)
- Indicação de falha por meio da saída de corrente fixa: 3,8 ou 22mA
- Amortecimento: 0, 3, 6, 10, 30, 60, 100 ou 300 seg.

b) Programação Completa (item 8.2.2.)

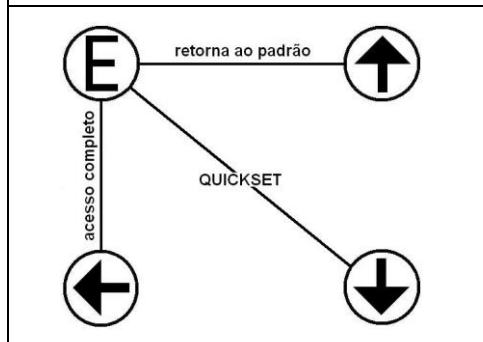
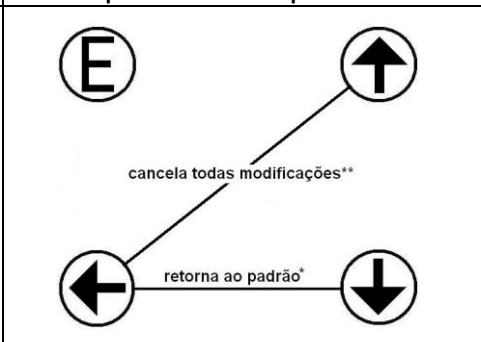
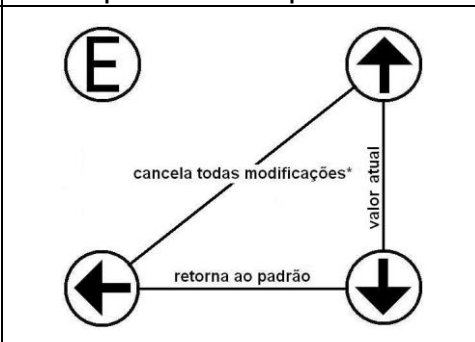
Este nível de programação permite o acesso a todos os parâmetros do transmissor como:

- Configuração do modo de medição
- Ajuste do sinal de saída
- Otimização da medição
- Cálculo de volume com 11 formatos de tanques pré-armazenados na memória

Módulo Indicador (SAP)	Símbolos utilizados no display LCD	Símbolos ao redor
	• **LEV** – Modo de medição de nível	• **M** – Unidades de engenharia relacionadas ao sistema métrico
	• **VOL** – Modo de medição de volume	
	• **PROG** – Modo de programação	• **US** – Unidades de engenharia relacionadas ao sistema americano
	• **FAIL** – Falha na medição	
	• ↑↓ – Direção da variação (sobe ou desce)	• **COM** – LED de comunicação digital
	• **Bargraph** – Associado ao nível ou volume (%)	• **VALID** – LED do valor medido (estável)

Passos para a programação:

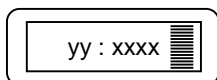
A programação é efetuada pressionando-se um ou dois botões (simultaneamente).

- Pressionando-se 1 botão:

  Pressione Ⓔ para alterar o conteúdo do parâmetro cujo endereço estiver piscando.

  para salvar o conteúdo modificado e retornar ao endereço do parâmetro.

  Pressione ← para mover à esquerda o dígito que estiver piscando.

  Pressione ↑ para aumentar o valor do dígito que estiver piscando.

  Pressione ↓ para diminuir o valor do dígito que estiver piscando.

yy = endereço do parâmetro (**P00...P99**)
xxxx = conteúdo do parâmetro (**dcba**)

- Pressionando-se 2 botões:

Pressione os 2 botões simultaneamente para a opção desejada:

*LOAD será mostrado
**CANCEL será mostrado

*cancelamento imediato

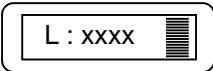
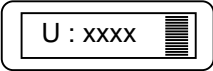
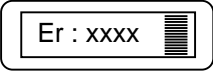
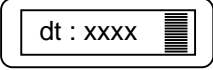
Notas :

- Se o conteúdo do parâmetro não está acessível e o seu endereço permanece piscando após ter sido pressionado Ⓔ então:
  - o parâmetro pode ser somente para leitura, ou
  - a senha não permite modificação (veja **P99**).
- Se a modificação não é aceita e o conteúdo do parâmetro permanece piscando após ter sido pressionado Ⓔ então:
  - o valor modificado está fora da faixa de medição aceita pelo parâmetro, ou
  - o valor digitado não é válido para este parâmetro.

Indicação do módulo indicador/calibrador :

Dependendo do modo de medição selecionado (em **P01**), as seguintes variáveis podem ser visualizadas: % (Percentual), LEV (Nível), VOL (Volume) e FAIL (Falha ou Erro, se piscar).

Caso o indicador de falha "FAIL" esteja aceso ou piscando, o código do erro poderá ser visualizado e a saída de corrente assumirá um valor conforme ajustado no parâmetro de "indicação de falha através da saída de corrente".

Para rolar entre as variáveis acima, pressione repetidamente o botão ⓔ←

Para retornar a primeira variável pressione o botão Ⓔ

Para visualizar o valor atual da saída de corrente pressione o botão ↓

8.2.1. *QUICKSET* - Configuração Rápida

Este modo de configuração é recomendado para aplicações simples.

Trata-se de uma configuração rápida de 4 parâmetros básicos do transmissor, de modo similar à configuração sem o uso do módulo indicador. Os valores medidos podem somente ser mostrados como percentual. QUICKSET pode ser utilizada somente no modo de operação padrão (%) – veja o parâmetro **P01** no item 9 (Programação Completa).

Botões	Função
Ⓔ + ↓ (mínimo 3 segundos)	Entra ou sai do Modo QUICKSET.
↑ + ↓	Mostra o valor atual do nível.
↑, ↓	Aumenta/diminui o valor do dígito que pisca.
←	Move a posição do dígito que pisca para a esquerda.
Ⓔ	Confirma o valor para a respectiva tela e muda para a seguinte.
← + ↑	Recarrega o valor anterior à modificação (CANCEL).
Ⓔ + ↑ (mínimo 3 segundos)	Retorna para a configuração original de fábrica.
← + ↓	Mostra o valor original do respectivo parâmetro.
Telas	**Configuração Necessária**
L : xxxx	**Associação "direta" de 4 mA ao nível mínimo (%):** O tanque deverá conter a quantidade de material correspondente ao nível mínimo. Entre no modo QUICKSET e execute a função "valor atual do nível" (↑ + ↓). O módulo indicador mostrará a palavra "Store" e depois (%) quando a função for finalizada. **Associação "indireta" do nível com o tanque parcialmente cheio:** Durante a execução da função "valor atual do nível", ajuste o valor (%) com os botões ↑ e ↓. **A saída de corrente será ajustada conforme o valor (%).**
U : xxxx	**Associação "direta" de 20 mA ao nível máximo (%):** O tanque deverá conter a quantidade de material correspondente ao nível mínimo. Entre no modo QUICKSET e execute a função "valor atual do nível" (↑ + ↓). O módulo indicador mostrará a palavra "Store" e depois (%) quando a função for finalizada. **Associação "indireta" do nível com o tanque parcialmente cheio:** Durante a execução da função "valor atual do nível", ajuste o valor (%) com os botões ↑ e ↓ **A saída de corrente será ajustada conforme o valor (%).**
Er : xxxx	**Indicação de falha através da saída de corrente:** Pressionando os botões ↑ e ↓ selecione o valor da saída de corrente esperado para uma ocorrência de falha: 3,8 ou 22mA. **PADRÃO DE FÁBRICA: 22mA.**
dt : xxxx	**Amortecimento (em segundos):** Pressionando os botões ↑ e ↓ selecione o valor desejado: 0, 3, 6, 10, 30, 60, 100, 300. **PADRÃO DE FÁBRICA: 10.**

Notas:

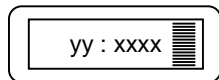
- A saída de corrente pode ser invertida: 4mA = 100% (cheio), 20mA = 0% (vazio).
- Veja o item 8.1. para mais detalhes a respeito da configuração com tanque parcialmente cheio (associação "indireta").
- A descrição de falhas (códigos de erro) pode ser vista no item 10.

8.2.2. Programação Completa

Este nível é o que apresenta maior complexidade uma vez que permite o acesso a todos os parâmetros do transmissor.

A descrição completa dos parâmetros pode ser vista no item 9.

Botões	Função
Ⓔ ⊕ (mínimo 3 segundos)	Entra ou sai do Modo de Programação Completa. Ao entrar, o parâmetro modificado no último acesso estará piscando.

Durante a programação surgirá "PROG" e a indicação do módulo será:

yy = endereço do parâmetro
xxxx = conteúdo do parâmetro

O transmissor estará medindo normalmente durante a programação, conforme as modificações efetuadas nos parâmetros do último ajuste. Os novos parâmetros terão validade a partir do momento do retorno ao Modo de Medição.

Botões	Endereço do parâmetro	Conteúdo do parâmetro
Ⓔ	Seleciona o endereço e entra no respectivo conteúdo.	Confirma a modificação do conteúdo (salva o valor na memória) e retorna ao respectivo endereço.
⊕ + ⊕	Cancela todas as modificações efetuadas até o momento. Pressione por 3 segundos enquanto "CANCEL" é mostrado no módulo indicador.	Ignora (não salva) a modificação do conteúdo e retorna ao endereço.
⊕ + ⊕	Restaura a configuração original de fábrica (RESET). A palavra "LOAD" aparecerá no módulo indicador: - para confirmar, pressione Ⓔ - para negar, pressione qualquer botão.	Carrega o valor original de fábrica do conteúdo. O botão Ⓔ salva o valor carregado.
⊕ ⊕	Aumenta/diminui o valor do dígito que pisca	
⊕	Move a posição do dígito que pisca para a esquerda	

9. PARÂMETROS DE CONFIGURAÇÃO (PROGRAMAÇÃO COMPLETA)

9.1. CONFIGURAÇÃO DA MEDIÇÃO

P00 : - c b a Modo de operação / Sistemas de unidades

a	Modo de Medição
0	Sempre 0

b	Unidades de cálculo (conforme "c")	
	Métrico	Americano (US)
0	m	ft (pés)
1	cm	inch (pol.)

c	Sistema de cálculo
0	Métrico
1	Americano (US)

- **Qualquer alteração neste parâmetro muda a configuração original de fábrica e os demais parâmetros necessitarão ser configurados.**
- **Observe a seqüência de dígitos: o dígito mais à direita "a" estará piscando primeiro. O mesmo vale para P01 e P02.**

PADRÃO DE FÁBRICA: 000

P01 : - - - a Modo de medição

Este parâmetro determina como os valores medidos serão mostrados no display e transmitidos via saída de corrente. Dependendo do valor de "a" escolhido, adicionalmente outras variáveis mostradas na 4ª coluna também poderão ser visualizadas pressionando-se a botão Ⓔ . Para retornar a mostrar a variável principal aperte a botão ⊕.

a	Modo de Medição	Símbolo no display	Variáveis Mostradas no Display
0	Capacitância %	**%**	Percentual
1	Nível	**LEV**	Nível
2	Nível percentual (%)	**LEV%**	Nível %, Nível
3	Volume	**VOL**	Volume, Nível
4	Volume percentual (%)	**VOL%**	Volume %, Volume, Nível

Nota : Caso a variação de nível seja proporcional à variação de capacitância, não haverá diferença de medição entre a capacitância relativa % (a=0) e nível % (a=2).

P02 : - - b a Unidades de engenharia

a	Modo de Medição
0	Sempre 0

A tabela abaixo é interpretada conforme **P00**(c) e **P01**(a), sendo irrelevante para medição percentual em **P01**(a=2 ou 4).

b	Volume		Peso (alterar também P32)	
	Métrico	**Americano(US)**	**Métrico**	**Americano(US)**
0	m^3	ft^3	ton	lb (libra)
1	litros	galões	ton	ton

P03 : - - - a Arredondamento de valores

Volume mostrado no display:

Valor mostrado	Formato
0,000 – 9,999	x,xxx
10,000 – 99,999	xx,xx
100,000 – 999,999	xxx,x
1000,000 – 9999,999	xxxx,x
10000,000 – 9999,999	xxxxx,x
100000,000 – 999999,999	xxxxxx,x
1 milhão – 9.99999*10^9	x,xxxx: e (formato exponencial)
Acima de 1*10^{10}	(overflow) Err4

A posição do ponto decimal será deslocada com o aumento do valor mostrado no display (veja a tabela ao lado).
Valores maiores que um milhão serão mostrados no formato exponencial, onde o valor correspondente a “e” representa o expoente. Acima do valor 1x10^{10} a mensagem Err4 (overflow) será mostrada.

Arredondamento:

a	Variação no valor mostrado (display)
0	1 (Sem arredondamento)
1	2
2	5
3	10
4	20
5	50

Alguns milímetros de flutuação, devido à ondulação da superfície (por exemplo) terão seu efeito aumentado pelas operações matemáticas. Este aumento pode ser evitado através do ajuste de P03. O arredondamento de valor 2, 5, 10, etc. representa a opção pela qual o valor calculado será alterado em seu último ou penúltimo dígito.
Exemplo:
P03 = 1 variação de passo 2 = 1.000 ; 1.002 ; 1.004
P03 = 5 variação de passo 50 = 1.000 ; 1.050 ; 1.100

PADRÃO DE FÁBRICA: 000

P05 : - - - - Nível mínimo da faixa de medição

Este parâmetro associa o nível mínimo (0%) à capacitância medida pelo transmissor naquele instante da aplicação atual; ou seja, o transmissor adotará o nível atual real existente no interior do tanque como nível mínimo.
Determine o valor, apertando os botões e simultaneamente. O módulo indicará “Store” e depois 0%, finalizando o parâmetro.

P06 : - - - - Nível máximo da faixa de medição

Este parâmetro associa o nível máximo (100%) à capacitância medida pelo transmissor naquele instante da aplicação atual; ou seja, o transmissor adotará o nível atual real existente no interior do tanque como nível máximo.
Determine o valor, apertando os botões e simultaneamente. O módulo indicará “Store” e depois 100%, finalizando o parâmetro.

Caso em P01 seja “a ≠ 0”, será obrigatória a introdução de pares de dados na tabela de linearização de 32 pontos (por exemplo: o primeiro par corresponde a 0% e a um valor mínimo de nível em “m”; já o último par corresponde a 100% e a um valor máximo de nível em “m”). O parâmetro P47 (tabela de linearização) deverá estar habilitado.

Programação com o tanque parcialmente cheio

Existem situações em que o tanque não fornece condições para configuração dos limites mínimo e máximo reais. Para efetuar a associação do sinal de modo indireto será necessário utilizar dois níveis intermediários diferentes de 0% e 100%. Por exemplo: podem ser utilizados os níveis 15% e 80%. IMPORTANTE: Para uma maior precisão da medição, recomenda-se a configuração da saída de corrente considerando os níveis mínimo e máximo reais (**P05** e **P06**).

Nota:

- A saída de corrente pode ser invertida: 4mA = 100% (cheio), 20mA = 0% (vazio).

9.2. SAÍDA DE CORRENTE

Caso em **P01** seja “a = 0”, a programação de **P10** e **P11** é desnecessária.
Caso em **P01** seja “a ≠ 0”, bem como se a tabela de linearização contiver os pares de dados correspondentes aos valores mínimo e máximo (nível ou volume) em uma determinada unidade de engenharia, os parâmetros **P10** e **P11** deverão ser ajustados.

P10 : - - - - Valor associado a 4mA, mínimo (nível, nível%, volume, volume%)

P11 : - - - - Valor associado a 20mA, máximo (nível, nível%, volume, volume%)

PADRÃO DE FÁBRICA :
P10 = 0
P11 = 9999

P12 : - - - a Indicação de falha através da saída de corrente

Caso ocorra qualquer falha durante a medição, a saída de corrente assumirá um dos valores abaixo até que esta situação seja dissipada e a saída de corrente 4...20mA retorne ao valor correspondente ao nível medido.

a	Indicação de falha
1	3,8 mA
2	22 mA

PADRÃO DE FÁBRICA : 2

9.3. OTIMIZAÇÃO DA MEDIÇÃO

P20 : - - - a Amortecimento (em segundos)

Este parâmetro deve ser configurado para reduzir eventuais oscilações no módulo indicador e na saída de corrente.

a	Amortecimento	Comentários	a	Amortecimento	Comentários
0	Sem amortecimento		**4**	30	Recomendado
1	3	Aplicável	**5**	60	Recomendado
2	6	Recomendado	**6**	100	Aplicável
3	10	Recomendado	**7**	300	Aplicável

PADRÃO DE FÁBRICA : 3 (10 seg.)

P32 : - - - - Densidade do meio

Caso seja inserido um valor diferente de zero, este parâmetro possibilita a indicação de peso ao invés de volume. Basta inserir o valor da densidade do meio. As unidades de engenharia são: kg/dm³ ou lb/ft³, de acordo com a programação **P00**(c).

PADRÃO DE FÁBRICA : 0

9.4. MEDIÇÃO DE VOLUME

P40 : - - b a Formato do tanque

ba	Formato do tanque / silo	Alterar também
b0	Cilíndrico, vertical, com fundo esférico (*)	P40(b), P41
01	Cilíndrico, vertical, com fundo cônico	P41, P43, P44
02	Retangular, vertical, com fundo piramidal	P41, P42, P43, P44, P45
b3	Cilíndrico, horizontal (*)	P40(b), P41, P42
04	Esférico	P41

(*) Observe o tanque correspondente (Fig.9.4) para selecionar o valor de “b”.

PADRÃO DE FÁBRICA : 0

P41-45 : Dimensões do tanque

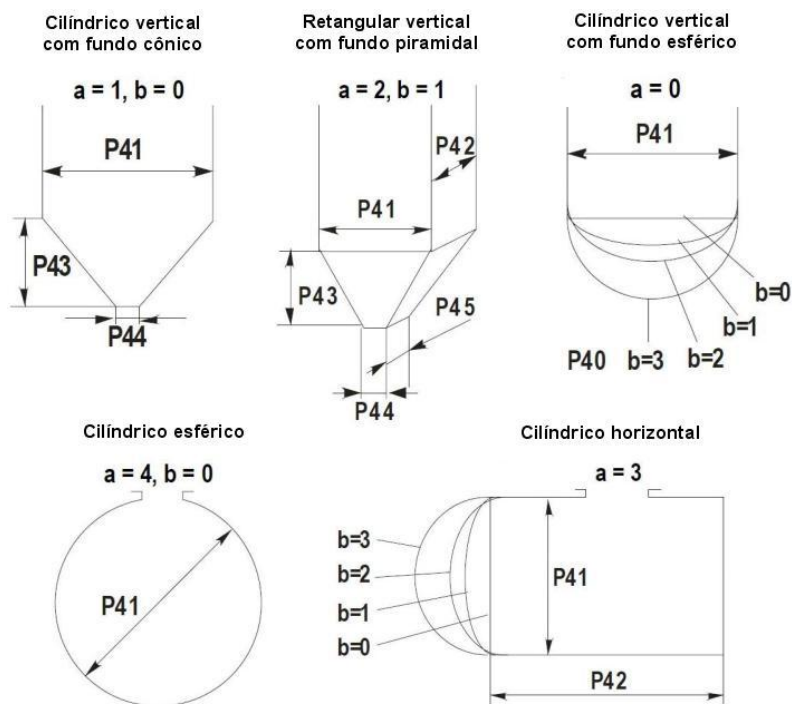



Fig. 9.4 – Dimensões do tanque

9.5. LINEARIZAÇÃO DE 32 PONTOS

A tabela de linearização de 32 pontos permite associar valores percentuais de capacitância (0...100%) com os valores equivalentes de nível ou volume em pares de dados. Valores intermediários serão calculados pelo transmissor por interpolação.

Veja o exemplo abaixo para a medição de volume :

A) Selecione o sistema de unidades em **P00**.

B) Selecione o modo de operação em **P01**.

C) Configure os níveis mínimo e máximo em **P05** e **P06**.

D) Ative a tabela de linearização em **P47**.

E) Supondo que os níveis mínimo e máximo correspondam a 1 e 5 m respectivamente, entre na tabela do seguinte modo:

Primeiro par de dados: 0% = 1 m

Último par de dados: 100% = 5 m

F) Selecione o formato do tanque em **P40** e entre com os respectivos dimensionais (**P40–P45**).

G) Efetue a configuração de **P10** e

H) **P11**.

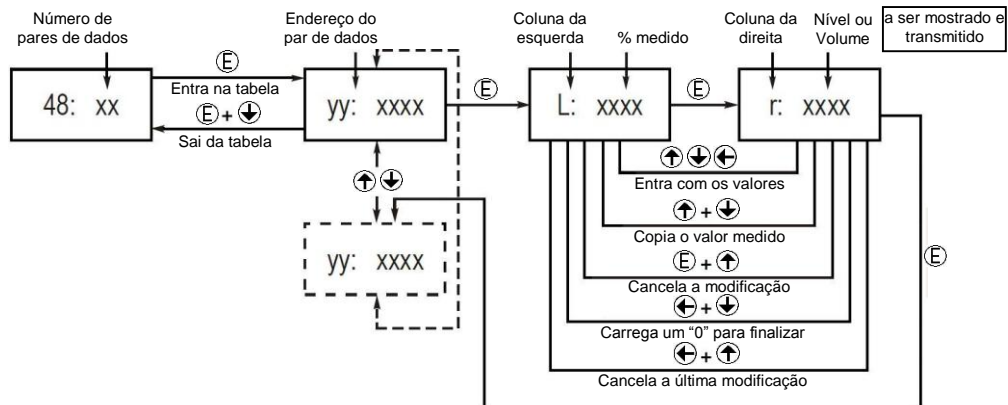
P47 : - - - a Habilitação da tabela de linearização de 32 pontos

a	Tabela de linearização
0	Desabilitada
1	Habilitada

P48 : Dados da tabela de linearização

A tabela de linearização é formada por 32 pares de dados em uma matriz de 2 colunas por 32 linhas, sendo que:

- a 1ª coluna contém o valor da capacitância percentual (coluna da esquerda indicada por "**L**").
- a 2ª coluna contém o valor correspondente em nível, volume ou peso (coluna da direita indicada por "**r**").

Coluna da Esquerda ("L")	Coluna da Direita ("r")
Valor da capacitância %	Nível, Volume ou Peso

Condições para a correta entrada de dados:

Coluna da Esquerda ("L")	Coluna da Direita ("r")
L(1) = 0	**r**(1)
L(i)	**r**(i)
:	:
L(j)	**r**(j)

Notas:

- Iniciar com: L(1) = 0% e r(1) = valor correspondente (nível ou volume).
- Finalize com: j = 32 ou L(j) = 0
- Se a tabela contiver menos que 32 pares (j<32), coloque um "0" na coluna da esquerda após o último dado válido: L(j<32) = 0.
- O transmissor não levará em consideração dados colocados após o "0" (zero de finalização da tabela) na coluna da esquerda.
- Se as observações acima não forem seguidas, mensagens de erro serão indicadas (veja item 10).

9.6. PARÂMETROS INFORMATIVOS (SOMENTE LEITURA)

P60 : Tempo de operação do transmissor (em horas)

A indicação varia conforme o tempo de operação:

Horas de operação	Forma de indicação
0 a 999,9	xxx,x
1000 a 9999	xxxx
Acima de 9999	x,xx:e (x,xx * 10^e)

P61 : Tempo de operação do transmissor após à última ligação (em horas)

O modo de indicação é igual ao mostrado em **P60**.

9.7. PARÂMETROS DE TESTE

P80 : Teste da saída de corrente (em mA)

O parâmetro mostrará inicialmente o valor da corrente correspondente ao nível atual do processo. Pressionando esse valor poderá ser alterado para qualquer valor entre 3,9 e 20,5mA (utilize os botões , e). Insira um medidor de corrente conectado conforme ilustrado no item 7 para verificação, conforme for a alteração. Pressione para finalizar o teste e retornar ao Modo de Programação.

P96 : b:a.aa Código do software

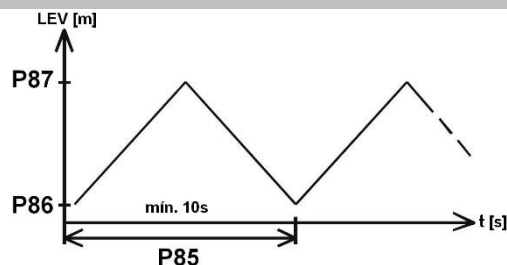
a.aa : Número da versão do software.

b: Código para versão especial de software.

9.8. SIMULAÇÃO

Esta função permite ao usuário testar as configurações das saídas. O transmissor pode simular um valor estático ou contínuo do nível dentro de um intervalo de tempo conforme a configuração feita nos parâmetros **P85**, **P86** e **P87**.
A simulação do nível deve estar obrigatoriamente dentro da faixa programada de medição conforme ajustado em **P04** e **P05**.
Após selecionar o tipo de simulação em **P84**, deve-se retornar ao Modo de Medição. Enquanto o transmissor estiver no modo de simulação, o módulo indicador apresentará os ícones **DIST**, **LEV** e **VOL** piscando.
Para finalizar a simulação selecione **P84=0**.

P84 : - - - x Modo Simulação

x	Tipo de Simulação
0	Sem simulação (PADRÃO DE FÁBRICA)
1	O nível varia entre os extremos fixados em **P86** e **P87** com a duração do ciclo fixado em **P85**
2	O nível permanece estático num mesmo valor definido em **P86**

P85 : Intervalo de simulação (em segundos) - valor mínimo: 10

P86 : Valor mínimo do nível na simulação (em metros)

P87 : Valor máximo do nível na simulação (em metros)

9.9. ACESSO RESTRITO

P99 : dcba Controle ao acesso através de senha secreta

Este parâmetro implica em uma proteção contra uma re-programação acidental (ou intencional) dos parâmetros do transmissor. A senha secreta pode ser qualquer valor diferente de **0000**. Se a senha estiver ativa, os parâmetros somente poderão ser visualizados (sem a possibilidade de alteração) e o símbolo de dois pontos "**:**" estará piscando entre o endereço e o conteúdo do parâmetro.
Para controlar o acesso através de uma senha secreta, primeiramente entre com a mesma no parâmetro **P99**. Ela é reativada a cada vez que o transmissor retorna ao Modo de Medição.
Para eliminar a senha secreta, entre com a mesma no parâmetro **P99** e pressione o botão ; entre Ⓔ vamente em **P99** e digite **0000**.
[**dcba** (senha secreta)] ➔ Ⓔ ➔Ⓔ **[0000]** ➔ = sⒺha secreta desativada

10. CÓDIGOS DE ERRO

Código	Descrição do erro	O que pode ser feito	Indicação sobrescrita	LED piscando	Saída de corrente
1	Erro de memória	Entre em contato conosco	Sim	Contínuo	22 mA
2	• A capacitância a ser medida é muito alta • O revestimento da haste encontra-se danificada • O nível encontra-se acima do limite superior ajustado	• Verifique as condições de instalação e configuração • Verifique o estado do revestimento/haste • Efetue novamente a configuração do transmissor	Sim	2 vezes	Conforme program.
3	Erro de hardware	Entre em contato conosco	Sim	Contínuo	22 mA
4	Overflow	Cheque a configuração dos parâmetros	Sim	-	Sem influência
5	A capacitância medida é muito pequena ou inexistência de qualquer sinal proveniente da haste (curto-circuito)	Verifique as condições de instalação	-	2 vezes	Conforme program.
6	• A medição está no limite de confiabilidade • Sinal não avaliável (devido a ruído, perturbação eletromagnética)	• Elimine a fonte de perturbação • Mude o local de instalação	Sim	2 vezes	Conforme program.
12	Erro na tabela de linearização: L(1) e L(2) são iguais a zero (pares de dados inválidos)	Veja a seção "Tabela de linearização de 32 pontos"	Sim	3 vezes	22 mA
13	Erro na tabela de linearização: existem dois dados L(i) idênticos na tabela	Veja a seção "Tabela de linearização de 32 pontos"	Sim	3 vezes	22 mA
14	Erro na tabela de linearização: os valores r(i) não estão aumentando continuamente	Veja a seção "Tabela de linearização de 32 pontos"	Sim	3 vezes	22 mA
15	Erro na tabela de linearização: o nível medido é maior que o último par de dados de volume	Veja a seção "Tabela de linearização de 32 pontos"	Sim	3 vezes	22 mA
16	A checagem da memória do controlador (EEPROM) apresenta problemas	Verifique a programação. Altere qualquer parâmetro e retorne ao Modo Medição. Caso o display mostre a mesma mensagem de erro, entre em contato conosco	Sim	3 vezes	22 mA
18	O instrumento apresenta algum problema interno (falha no módulo analógico)	Entre em contato conosco	Sim	Contínuo	22 mA
19	Falha no ajuste da faixa de medição (capacitância a ser medida está fora da faixa disponível)	Verifique as condições de instalação e programação. Efetue novamente a programação. Variações do nível durante a configuração dos pontos mínimo e máximo podem causar este erro	Sim	3 vezes	22 mA
unCAL	Programação incorreta dos níveis mínimo e máximo	Verifique as condições de instalação e programação. Efetue novamente a programação.	Sim	Alternada-mente	Conforme program.
Sub 0	Nível abaixo de 0% (modo Nível ou Volume)	Verifique a configuração se necessário	Não	Não	3,9 mA
20	Nível acima de 100% (modo Nível ou Volume)	Verifique a configuração se necessário	Não	Não	20,5 mA

Indicações de falha através dos LEDs:

- LEDs piscando continuamente com a mesma freqüência representa falha. O transmissor não pode ser programado.
- LEDs piscando alternadamente representa configuração incorreta (transmissor não programado para a medição). Correção: verifique e reprograme os níveis mínimo e máximo.
- LEDs piscando com a mesma freqüência:

  Duas vezes: representa falha na medição.

  Três vezes: representa falha na configuração.

11. MANUTENÇÃO E REPAROS

O transmissor de nível capacitivo da série 800 não necessita de manutenção permanente. Para efeito de limpeza, recomendamos que seja utilizado apenas um pano ou uma esponja macia para a remoção de poeira e outras causas de intempéries que estejam sob a superfície do invólucro. Caso haja necessidade de se limpar a haste, tenha cuidado para não danificá-la, pois o material do revestimento é sensível e fundamental para o bom funcionamento do transmissor.

Reparos devem ser executados somente pela NIVETEC, sob o risco de perda de garantia do instrumento. Veja o item 13 deste manual – Garantia do Instrumento.

JAMAIS EXPONHA A HASTE A MEIOS CORTANTES OU ABRASIVOS QUE POSSAM CAUSAR RISCOS, FISSURAS E QUE POSSAM VIR A COMPROMETER A SUA SENSIBILIDADE.

12. ACESSÓRIOS

- Manual de instalação e programação.
- Módulo indicador (display), dissipador de calor e tubo de referência são opcionais (verifique a especificação).

13. GARANTIA DO INSTRUMENTO

O transmissor de nível capacitivo da Série 800 possui garantia de 12 (doze) meses a partir da data emissão da nota fiscal contra defeito exclusivamente de fabricação, desde que respeitadas as recomendações descritas deste manual de instruções.

A assistência técnica decorrente da garantia será prestada pela NIVETEC, desde que o objeto seja entregue e retirado em nossa fábrica. Serão de responsabilidade do usuário todas as despesas relativas ao frete para conserto bem como os riscos envolvidos no transporte.

A garantia não será válida caso o equipamento tenha sido danificado por instalação inadequada/incorreta, má utilização, aplicação incorreta, operação em condições que estejam fora das especificações, danos resultantes de negligência, acidentes, fenômenos naturais ou terceiros. Adicionalmente, a garantia não cobrirá os equipamentos com evidências de violação, desmontagem, alterações, esforço mecânico ou elétrico.

Caso deseje GARANTIA DO INSTRUMENTO INSTALADO, entre em contato com o nosso departamento de suporte técnico solicitando um orçamento de start-up e/ou acompanhamento de instalação.

O EQUIPAMENTO ENVIADO A NIVETEC PARA REPAROS DEVE SER OBRIGATORIAMENTE LIMPO OU NEUTRALIZADO (DESINFETADO) PELO USUÁRIO.

14. CONDIÇÕES DE ARMAZENAGEM

O instrumento deve ser armazenado em sua embalagem original, em local abrigado, de modo a evitar a incidência direta de chuva, umidade, poeira, raios solares ou qualquer outro tipo de fenômeno que possa danificá-lo.

Além disso, ele não deve estar próximo a fontes de calor intensas.

- Temperatura: -20 a +70º C
- Umidade: máx. 85%

TABELA DE ACOMPANHAMENTO DE PARÂMETROS - TRANSMISSOR SÉRIE 800

Par.	Pg.	Descrição		Par.	Pg.	Descrição	
P00	10	Modo de operação / Sist.		**P50**	-	-	
P01	10	Modo de medição		**P51**	-	-	
P02	11	Unidades de engenharia		**P52**	-	-	
P03	11	Arredondamento de valores		**P53**	-	-	
P04	-	-		**P54**	-	-	
P05	11	Nível mínimo da faixa de		**P55**	-	-	
P06	13	Nível máximo da faixa de		**P56**	-	-	
P07	-	-		**P57**	-	-	
P08	-	-		**P58**	-	-	
P09	-	-		**P59**	-	-	
P10	12	Valor correspondente a 4 mA		**P60**	15	Tempo de operação do transm.	
P11	12	Valor correspondente a 20 mA		**P61**	15	Tempo de oper. desde a última	
P12	12	Indic. de falha da saída de		**P62**	-	-	
P13	-	-		**P63**	-	-	
P14	-	-		**P64**	-	-	
P15	-	-		**P65**	-	-	
P16	-	-		**P66**	-	-	
P17	-	-		**P67**	-	-	
P18	-	-		**P68**	-	-	
P19	-	-		**P69**	-	-	
P20	12	Amortecimento		**P70**	-	-	
P21	-	-		**P71**	-	-	
P22	-	-		**P72**	-	-	
P23	-	-		**P73**	-	-	
P24	-	-		**P74**	-	-	
P25	-	-		**P75**	-	-	
P26	-	-		**P76**	-	-	
P27	-	-		**P77**	-	-	
P28	-	-		**P78**	-	-	
P29	-	-		**P79**	-	-	
P30	-	-		**P80**	15	Teste da saída de corrente	
P31	-	-		**P81**	-	-	
P32	12	Densidade do meio		**P82**	-	-	
P33	-	-		**P83**	-	-	
P34	-	-		**P84**	15	Modo de simulação	
P35	-	-		**P85**	15	Intervalo de simulação	
P36	-	-		**P86**	15	Valor mínimo na simulação	
P37	-	-		**P87**	15	Valor máximo na simulação	
P38	-	-		**P88**	-	-	
P39	-	-		**P89**	-	-	
P40	12	Formato do tanque (volume)		**P90**	-	-	
P41	12	Dimensões de volume		**P91**	-	-	
P42	12	Dimensões de volume		**P92**	-	-	
P43	12	Dimensões de volume		**P93**	-	-	
P44	12	Dimensões de volume		**P94**	-	-	
P45	12	Dimensões de volume		**P95**	-	-	
P46	-	-		**P96**	14	Código do software	
P47	13	Habilitação do modo linearização		**P97**	-	-	
P48	13	Dados da tabela de linearização		**P98**	-	-	
P49	-	-		**P99**	15	Acesso por senha secreta	